

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 6 月 1 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 6 3 6 0 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 6 3 6 0 2

出 願 人

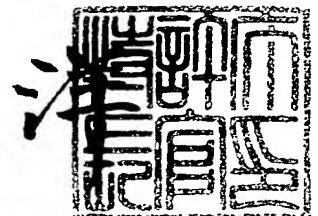
Applicant(s):

A B B 株式会社

2 0 0 5 年 6 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【官 規 則】	付 訂 願
【整理番号】	T4636
【あて先】	特許庁長官殿
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都渋谷区桜丘町26番1号 ABB株式会社内
【氏名】	兼目 康行
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都渋谷区桜丘町26番1号 ABB株式会社内
【氏名】	勝沼 毅仁
【特許出願人】	
【識別番号】	399055432
【氏名又は名称】	ABB株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100079441
【弁理士】	
【氏名又は名称】	広瀬 和彦
【電話番号】	(03)3342-8971
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	006862
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9910337

【請求項 1】

搬送手段を用いて塗装機に対して被塗物を一定の搬送方向に移動させ、該移動中の被塗物の塗装面を複数の塗装領域に区分けして各塗装領域毎に塗装機を往復動させつつ塗装を行う塗装方法において、

前記複数の塗装領域にうち互いに隣合う塗装領域を異なる塗装機を用いて塗装を行い、

前記各塗装機が前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、隣合う塗装領域の境界側に位置する当該往復動の折返し部を前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うことを特徴とする塗装方法。

【請求項 2】

前記塗装機が往復動するときの平行移動部のうち、前記各塗装領域の塗装軌跡の開始位置となる最初の平行移動部では前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて塗装機を移動させつつ塗装を行い、前記各塗装領域の塗装軌跡の終了位置となる最後の平行移動部でも前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて塗装機を移動させつつ塗装を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装方法。

【請求項 3】

前記隣合う塗装領域では、前記塗装機が往復動するときの平行移動部がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の塗装方法。

【請求項 4】

前記塗装機が往復動するときの往路側の平行移動部の終端と復路側の平行移動部の始端とでは、前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行うことを特徴とする請求項 1， 2 または 3 に記載の塗装方法。

【請求項 5】

前記塗装機が往復動するときの平行移動部では前記塗装機から塗料を噴霧し、前記往復動の折返し部では前記塗装機からの塗料の噴霧を停止しながら塗装を行うことを特徴とする請求項 1， 2， 3 または 4 に記載の塗装方法。

【発明の名称】 塗装方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車の車体、家具、電化製品等の被塗物に対して塗装機を用いて塗装を行う塗装方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車の車体、家具、電化製品等の比較的大きな塗装面を有する被塗物に噴霧塗装を行う場合、被塗物の塗装面を複数の区画に分けて塗装を行う塗装方法が知られている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

そして、特許文献1には、自動車の車体の左、右両側に2台の塗装機をそれぞれ配置し、車体の上面部を左、右の2つの塗装領域に区分けして塗装する構成が開示されている。この場合、2台の塗装機は、例えば自動車車体のフロントリッド（ボンネット）およびルーフに対して、車体の搬送方向（前、後方向）に往復動しつつ各塗装領域を塗装していた。

【0004】

【特許文献1】 特開2003-144990号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、例えば大型の自動車等を塗装する場合には、搬送方向に対して塗装機の往復動の振幅（ストローク）よりも大きな塗装面を有するから、搬送方向に対しても複数の塗装領域に区分けして塗装を行う必要がある。この場合、例えば車体の搬送速度が遅く、比較的単位時間当たりの塗装面積が小さいときには、複数の塗装領域を1台の塗装機を用いて塗装することが可能となる。しかし、車体の搬送速度が速いときには、単位時間当たりの塗装面積が大きくなるから、1台の塗装機を用いて全ての塗装領域を塗装することができなくなる。この結果、塗装機の台数を増加して、塗装機の1台当たりの塗装負担率を低減するか、またはトラッキング装置を用いて塗装機を車体に搬送に追従させて塗装可能な範囲を広げていた。

【0006】

しかし、塗装機の台数の増加やトラッキング装置の具備は、その導入や設置に伴うイニシャルコストが増加するのに加え、塗装ブースが大型化するから、塗装ブースの設備コストや空調等のランニングコストも上昇するという問題があった。

【0007】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、搬送中の被塗物に対して、塗装機の1台当たりの塗装面積を増加させ、塗装対応能力を高めることができる塗装方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本願の請求項1に係る発明は、搬送手段を用いて塗装機に対して被塗物を一定の搬送方向に移動させ、該移動中の被塗物の塗装面を複数の塗装領域に区分けして各塗装領域毎に塗装機を往復動させつつ塗装を行う塗装方法において、前記複数の塗装領域にうち互いに隣合う塗装領域を異なる塗装機を用いて塗装を行い、前記各塗装機が前記被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、隣合う塗装領域の境界側に位置する当該往復動の折返し部を前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うことを特徴としている。

【0009】

請求項２の発明は、前記塗装機が往復動するときの下り移動部のうち、前記被塗物の塗装軌跡の開始位置となる最初の平行移動部では前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて塗装機を移動させつつ塗装を行い、前記各塗装領域の塗装軌跡の終了位置となる最後の平行移動部でも前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて塗装機を移動させつつ塗装を行うことを特徴としている。

【００１０】

請求項３の発明は、前記隣合う塗装領域では、前記塗装機が往復動するときの平行移動部がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うことを特徴としている。

【００１１】

請求項４の発明は、前記塗装機が往復動するときの往路側の平行移動部の終端と復路側の平行移動部の始端とでは、前記被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行うことを特徴としている。

【００１２】

請求項５の発明は、前記塗装機が往復動するときの平行移動部では前記塗装機から塗料を噴霧し、前記往復動の折返し部では前記塗装機からの塗料の噴霧を停止しながら塗装を行うことを特徴としている。

【発明の効果】

【００１３】

請求項１の発明によれば、塗装機が被塗物の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動する間に、隣合う塗装領域の前記往復動の折返し部の位置を被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次ずらす構成としたから、塗装機の往復動の折返し部の位置を搬送方向の前側から後側に向けてずらすに固定した従来技術による塗装方法の場合に比べて、１台の塗装機の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

【００１４】

即ち、被塗物の搬送に伴って被塗物は塗装機の正面位置から次第に遠ざかるから、塗装機が往復動を重ねるにつれて次第に塗装可能な範囲が被塗物のうち搬送方向の後側にずれてしまい、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが位置ずれしてしまう。このとき、従来技術による塗装方法のように、往復動の折返し部の位置をずらすに固定するためには、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に限られるから、塗装機の塗装可能な範囲は狭くなる。

【００１５】

これに対し、本発明では、隣合う塗装領域では塗装機の往復動の折返し部を被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて順次その位置をずらす構成としたから、被塗物が塗装機から次第に遠ざかっても塗装機が往復動を重ねるにつれて、往復動の範囲は次第に被塗物の搬送方向の後側に位置ずれすることになり、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に制限されず、塗装機の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。これにより、塗装機の１台当たりの塗装面積を広げて塗装対応能力を高めることができるから、塗装ライン全体に対して必要な塗装機の台数を減少させることができ、塗装ラインの設備費用、塗装機の整備費用等を低減することができる。

【００１６】

また、塗装機の往復動の折返し部を搬送方向の前側から後側に順次位置をずらし、当該折返し部の塗装軌跡を階段状に形成しながら塗装を行うから、折返し部に隣接した平行移動部に沿って塗装を行うときには、この塗装に伴う噴霧パターンを折返し部に重ね合わせることができる。これにより、折返し部に対する噴霧パターンの塗り重ね回数、塗装膜の厚さ等を平行移動部に近付けることができ、折返し部の色むらを緩和して塗装仕上がり性を向上することができる。

【００１７】

さらに、例えば折返し部を交互に往復動の両方向に移動させて塗装軌跡を櫛歯状（ジグザグ状）に形成した場合には、折返し部が往復動方向の２箇所配置されるから、色むら部分が２列に亘って生じ易い。これに対し、本発明では搬送方向の前側から後側に向けて

折返し部の位置を順次ずらさず、折返し部を分散して配置することができ、塗装面全体の色むらを緩和し、塗装仕上がり品質を高めることができる。

【0018】

請求項2の発明によれば、各塗装領域の塗装軌跡の開始位置となる最初の平行移動部では被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて塗装機を移動させつつ塗装を行い、各塗装領域の塗装軌跡の終了位置となる最後の平行移動部でも被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて塗装機を移動させつつ塗装を行う構成としている。このため、1つの塗装領域の塗装が終了した後に、次なる塗装領域を塗装するときでも、塗装終了後の塗装軌跡の終了位置と塗装開始前の塗装軌跡の開始位置とを近付けることができる。従って、塗装の中断時間を短縮することができ、1台の塗装機で塗装可能な面積を増加させることができる。

【0019】

請求項3の発明によれば、隣合う塗装領域では、塗装機が往復動するときの平行移動部がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うから、一方の塗装領域を塗装したときの塗装軌跡と他方の塗装領域を塗装したときの塗装軌跡とを略直線状に連続させることができる。このため、塗装面全体を単一の塗装領域とした場合と同様の塗装仕上がり品質を得ることができる。

【0020】

請求項4の発明によれば、塗装機が往復動するときの往路側の平行移動部の終端よりも復路側の平行移動部の始端を被塗物の搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装するから、塗装機の往復動の折返し部において塗装機の無駄な移動を無くすことができ、実用上の塗装機の塗装可能な範囲を効率良く広げることができる。

【0021】

請求項5の発明によれば、塗装機が往復動するときの平行移動部では塗装機から塗料の噴霧を行い、往復動の折返し部では塗装機からの塗料の噴霧を停止する構成としたから、折返し部でも塗料の噴霧を継続した場合に比べて、折返し部の塗装膜を薄くすることができる。この結果、折返し部の塗装膜の厚さを平行移動部の塗装膜の厚さに近付けることができるから、隣合う2つの塗装領域で塗装軌跡を繋ぎ合わせて色むらを防止でき、2つの塗装領域からなる塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態による塗装方法を用いて被塗物を塗装する場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0023】

まず、図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態を示す。第1の実施の形態では、例えば比較的大きな家具、電化製品等の外面を構成するパネルに対し、塗装用ロボットに取付けられた回転霧化型塗装機により塗装を行う場合を例に挙げて説明する。

【0024】

図1において、1は塗装ブース2内に配設された塗装装置で、該塗装装置1は、後述のコンベア装置3、塗装用ロボット5、回転霧化型塗装機6等によって大略構成されている。

【0025】

3は塗装ブース2内の天井側に設けられたコンベア装置で、該コンベア装置3は、図2等にも示すように、ハンガ3Aを用いて後述するパネル8を吊下げると共に、この状態で、パネル8を矢示A方向（図2中の左、右方向）に所定の速度をもって搬送するものである。

【0026】

4はコンベア装置3に平行に設けられたトラッキング装置で、該トラッキング装置4は、コンベア装置3の搬送方向と平行に伸長し、後述の塗装用ロボット5を搬送方向または反搬送方向に任意の速度で独立的に移動させるようになっている。これにより、トラッキング装置4は、コンベア装置3で搬送されるパネル8に対する塗装用ロボット5（塗

衣被物の移動速度を調整するものである。

【0027】

5、5は塗装機用動作装置を構成する多軸型の塗装用ロボットで、該塗装用ロボット5は、コンベア装置3の途中に位置してトラッキング装置4上に取付けられ、コンベア装置3の側方に配設されている。また、2台の塗装用ロボット5は、コンベア装置3の搬送方向（矢示A方向）に対して間隔をもって前側と後側とにそれぞれ配置され、後述の回転霧化型塗装機6を移動して塗装作業を実行するものである。そして、塗装用ロボット5は、トラッキング装置4上に移動可能に設けられた基台5Aと、該基台5A上に回転可能かつ揺動可能に設けられた垂直アーム5Bと、該垂直アーム5Bの先端に揺動可能に設けられた水平アーム5Cと、該水平アーム5Cの先端に設けられた手首5Dとにより大略構成されている。

【0028】

また、塗装用ロボット5は、手首5Dに回転霧化型塗装機6を支持している。そして、塗装用ロボット5は、コンベア装置3によって後述のパネル8が塗装位置に搬送されてくると、垂直アーム5B、水平アーム5C等を揺動させ、最大ストローク幅 S_{max} の範囲内で塗装機6をパネル8に沿って搬送方向とほぼ平行に往復動させるものである。

【0029】

6、6は2台の塗装用ロボット5の手首5Dにそれぞれ取付けられた回転霧化型塗装機で、該塗装機6は、先端側に高速で回転駆動される回転霧化頭6Aを有している。そして、塗装機6は、塗料を回転霧化頭6Aに向け吐出することにより、該回転霧化頭6Aの遠心力の作用により塗料を微粒化し、前方に配置されたパネル8に向けて塗料を噴霧するものである。

【0030】

また、塗装機6には、回転霧化頭6Aの外周側の周囲に位置してシェーピングエア噴出口（図示せず）が設けられている。このシェーピングエア噴出口は、回転霧化頭6Aから噴霧された噴霧塗料を取囲むように後側からシェーピングエアを吹付ける。そして、シェーピングエアは、回転霧化頭6Aから噴霧された噴霧塗料が遠心力により径方向に広がろうとするのを抑え、所望の径寸法をもった円形状の噴霧パターンP（スプレーパターン）に整形するものである。

【0031】

7は塗装用ロボット5（塗装機6）に接続して設けられた塗装制御装置で、該塗装制御装置7は、例えば塗装ラインを制御する制御室等に配設されている。ここで、塗装制御装置7は、トラッキング装置4、塗装用ロボット5、塗装機6、エア制御弁、塗料制御弁（いずれも図示せず）等の制御を行うプログラムをもったコンピュータ等により構成されている。そして、塗装制御装置7は、トラッキング装置4および塗装用ロボット5の動作（塗装機6の移動速度）、塗装機6の塗料の吐出量、シェーピングエアの噴出圧力等を制御している。

【0032】

8は被塗物となるパネルで、該パネル8は、例えばスチール製の家具、電化製品の外面板等をなす略四角形状の板体で、コンベア装置3に吊下げられた状態で順次矢示A方向に搬送される。また、パネル8は、搬送方向（矢示A方向）に対して例えば塗装機6の最大ストローク幅 S_{max} よりも大きな長さ寸法 L_1 を有している。そして、パネル8の塗装面は、例えば搬送方向の前側から後側に向けて4つの塗装領域 $CAa \sim CAd$ とに区分けされ、各塗装領域 $CAa \sim CAd$ のうち塗装領域 CAa 、 CAc は搬送方向後側の塗装機6によって塗装され、塗装領域 CAb 、 CAd は搬送方向前側の塗装機6によって塗装されるものである。このため、一方の塗装機6が塗装する塗装領域 CAa 、 CAc と他方の塗装機6が塗装する塗装領域 CAb 、 CAd とは、搬送方向に向けて交互に並んで配置されている。

【0033】

次に、パネル8を塗装するときの塗装方法について、図2ないし図6を参照して説明する。

なお、図2ないし図6において、パネル8の塗装面に左、右方向（矢示A方向）に往復動するように描かれた実線と点線（破線）は、パネル8の塗装面に対する塗装機6（回転霧化頭6A）の塗装軌跡Ta、Tb、Tc、Td（移動軌跡）を示している。また、塗装軌跡Ta、Tb、Tc、Tdの実線は、塗装機6が左、右方向に沿って平行に移動する平行移動部Ta1～Ta9、Tb1～Tb9、Tc1～Tc9、Td1～Td9を示し、塗装軌跡Ta、Tb、Tc、Tdの点線は、塗装機6が折返して移動する折返し部Ta0、Tb0、Tc0、Td0を示している。さらに、塗装機6は、例えば平行移動部Ta1～Ta9、Tb1～Tb9、Tc1～Tc9、Td1～Td9では塗料を噴霧し、折返し部Ta0、Tb0、Tc0、Td0では塗料の噴霧を停止する構成となっている。

【 0 0 3 5 】

まず、第1の塗装工程では、パネル8がコンベア装置3を用いて搬送されてくると、該パネル8は、搬送方向の上流側（後側）に位置する塗装機6の近傍を通過する。このとき、塗装制御装置7は、後側の塗装用ロボット5および塗装機6（図1中の右側の塗装機6）を用いて、パネル8の塗装面のうち搬送方向の最前側に位置する塗装領域CAaに対する塗装を開始する。このとき、塗装機6は、図3に示すように、塗装軌跡Taの開始位置Tasとしてパネル8のうち左上側の角隅に移動して、塗料の噴霧を開始する。これにより、塗装機6は、噴霧パターンPを形成すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第1の（最初の）平行移動部Ta1に沿ってパネル8の上端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて移動する。

【 0 0 3 6 】

次に、塗装機6が予め決められた距離だけパネル8の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部Ta1の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を一旦停止し、第1の折返し部Ta0に沿ってパネル8の下方向に向けて移動する。

【 0 0 3 7 】

そして、塗装機6が平行移動部Ta1に対して噴霧パターンPの直径寸法よりも小さい距離寸法だけ下方向に移動し、折返し部Ta0の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を再開して第2の平行移動部Ta2に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。

【 0 0 3 8 】

そして、塗装機6がパネル8の左端側に位置して平行移動部Ta2の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を一旦停止し、第2の折返し部Ta0に沿ってパネル8の下方向に向けて移動する。

【 0 0 3 9 】

次に、塗装機6が第2の折返し部Ta0の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を再開し、第3の平行移動部Ta3に沿って搬送方向の逆方向に向けて移動する。そして、平行移動部Ta3の終端に到達すると、塗装機6は、第1の折返し部Ta0と同様に、塗料の噴霧を一旦停止して、第3の折返し部Ta0に沿ってパネル8の下方向に向けて移動する。

【 0 0 4 0 】

このとき、平行移動部Ta3、Ta4間を接続する第3の折返し部Ta0は、平行移動部Ta1、Ta2間を接続する第1の折返し部Ta0と同様に2つの塗装領域CAa、CAbの境界付近に配置されている。しかし、第3の折返し部Ta0は、第1の折返し部Ta0よりも搬送方向（矢示A方向）の後側に位置して、これら2つの折返し部Ta0は搬送方向に対して間隔寸法ΔLだけ互いに離間している（図2参照）。

【 0 0 4 1 】

そして、第1の折返し部Ta0と同様に、塗装機6が平行移動部Ta3に対して例えば第1の折返し部Ta0と同じ距離寸法だけ下方向に移動し、第3の折返し部Ta0の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を再開して第4の平行移動部Ta4に沿って搬送方向の順方向に向けて移動する。

【 0 0 4 2 】

このように、塗装機6は、平行移動部T_{a1}から平行移動部T_{a9}までの塗装動作と同様に、以降の塗装動作を繰返す。即ち、第5～第9の平行移動部T_{a5}～T_{a9}では、塗料の噴霧を行いつつ搬送方向と平行に移動し、第5～第7の折返し部T_{a0}では、塗料の噴霧を停止して搬送方向と直交した下方向に移動する。このとき、第5、第7の折返し部T_{a0}は、第1、第3の折返し部T_{a0}と同様に、搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法 ΔL をもって順次位置がずれている（図2参照）。

【0043】

そして、図3に示すように、塗装機6がパネル8の下端側で最後の平行移動部T_{a9}に沿って搬送方向の逆方向に移動すると、塗装機6が塗装軌跡T_aの終了位置T_{a1}に到達するから、塗装機6は、塗料の噴霧を一旦停止して、次なる塗装領域C_{Ac}内に位置する塗装軌跡T_cの開始位置T_{cs}に向けて移動する。このとき、塗装機6は、塗装領域C_{Aa}と隣合う塗装領域C_{Ab}を飛び越して、塗装領域C_{Ab}よりも搬送方向の後側に位置する塗装領域C_{Ac}に向けて移動する。

【0044】

次に、第2の塗装工程では、パネル8がコンベア装置3を用いて搬送されると、パネル8の塗装面のうち搬送方向の中間部後側に位置する塗装領域C_{Ac}が、塗装領域C_{Aa}の塗装が終了した塗装機6（図1中の右側の塗装機6）の近傍に配置される。

【0045】

このため、塗装制御装置7は、塗装領域C_{Aa}と同様に搬送方向の後側に位置する塗装用ロボット5を用いて、パネル8の塗装面のうち搬送方向の中間部後側に位置する塗装領域C_{Ac}に対する塗装を開始する。このとき、塗装機6は、塗装軌跡T_cの開始位置T_{cs}として、パネル8の上側うち第1の平行移動部T_{b1}の終端近傍となる図3中の左、右方向の中央側に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機6は、塗料の噴霧を継続した状態で第1の（最初の）平行移動部T_{c1}に沿ってパネル8の上端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向と逆方向）に向けて移動する。

【0046】

次に、塗装機6が予め決められた距離だけパネル8の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部T_{c1}の終端に到達すると、塗装機6は、平行移動部T_{d1}の始端近傍に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止して、第1の折返し部T_{c0}に沿ってパネル8の下方向に向けて移動する。

【0047】

そして、塗装機6が平行移動部T_{c1}に対して例えば第1の折返し部T_{a0}と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第1の折返し部T_{c0}の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を再開し、第2の平行移動部T_{c2}に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。このように、塗装機6は、搬送方向に対する往復動を繰返しながらパネル8の下側に向けて徐々に移動する。このとき、塗装領域C_{Ac}、C_{Ad}の境界側に位置する4個の折返し部T_{c0}は搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれると共に、塗装領域C_{Ab}、C_{Ac}の境界側に位置する4個の折返し部T_{c0}も搬送方向の前側から後側に向けて順次位置がずれている。これにより、塗装軌跡T_cのうち塗装領域C_{Ac}、C_{Ad}の境界側は階段状に形成されると共に、塗装領域C_{Ab}、C_{Ac}の境界側も階段状に形成され、塗装軌跡T_cは全体として略平行四辺形状をなしている。

【0048】

そして、図4に示すように、塗装機6がパネル8の下端側で最後の平行移動部T_{c9}に沿って搬送方向の逆方向に移動すると、塗装機6が塗装軌跡T_cの終了位置T_{c1}に到達するから、塗装機6は、塗料の噴霧を停止して、パネル8に対する塗装を終了する。

【0049】

次に、第3の塗装工程では、パネル8がコンベア装置3を用いて搬送方向前側（下流側）の塗装機6の近傍に移動すると、塗装制御装置7は、前側の塗装用ロボット5および塗装機6（図1中の左側の塗装機6）を用いて、パネル8の塗装面のうち搬送方向の中間部前側の塗装領域C_{Ab}に対する塗装を開始する。このとき、塗装機6は、図5に示すよう

に、塗装軌跡 T_{bl} の開始位置 T_{bl} として平行移動部 T_{bl} の終端近傍に移動して、塗料の噴霧を開始する。これにより、塗装機 6 は、噴霧パターン P を形成すると共に、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の平行移動部 T_{bl} に沿ってパネル 8 の上端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて移動する。このとき、平行移動部 T_{bl} は、平行移動部 T_{al} に対して略直線状に配置されると共に、平行移動部 T_{cl} に対して略直線状に配置されている。

【0050】

次に、塗装機 6 が予め決められた距離だけパネル 8 の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部 T_{bl} の終端に到達すると、塗装機 6 は、平行移動部 T_{cl} の始端近傍に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止して、第 1 の折返し部 T_{b0} に沿ってパネル 8 の下方向に向けて移動する。

【0051】

そして、塗装機 6 が平行移動部 T_{bl} に対して例えば第 1 の折返し部 T_{a0} と同じ距離寸法だけ下方向に移動して第 1 の折返し部 T_{b0} の終端に到達すると、塗装機 6 は、塗料の噴霧を再開し、第 2 の平行移動部 T_{b2} に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。このように、塗装機 6 は、搬送方向に対する往復動を繰返しながらパネル 8 の下側に向けて徐々に移動する。このとき、塗装領域 C_{Ab} 、 C_{Ac} の境界側に位置する 4 個の折返し部 T_{b0} は搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法 ΔL だけ順次位置がずれると共に、塗装領域 C_{Aa} 、 C_{Ab} の境界側に位置する 4 個の折返し部 T_{b0} も搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法 ΔL だけ順次位置がずれている（図 2 参照）。

【0052】

これにより、塗装軌跡 T_b のうち塗装領域 C_{Ab} 、 C_{Ac} の境界側は階段状に形成されると共に、塗装領域 C_{Aa} 、 C_{Ab} の境界側も階段状に形成され、塗装軌跡 T_b は全体として略平行四辺形状をなしている。また、平行移動部 $T_{bl} \sim T_{b9}$ は、平行移動部 $T_{al} \sim T_{a9}$ に対して略直線状に配置されると共に、平行移動部 $T_{cl} \sim T_{c9}$ に対して略直線状に配置されている。

【0053】

そして、図 5 に示すように、塗装機 6 がパネル 8 の下端側で最後の平行移動部 T_{b9} に沿って搬送方向の逆方向に移動すると、塗装機 6 が塗装軌跡 T_b の終了位置 T_{bl} に到達するから、塗装機 6 は、塗料の噴霧を一旦停止して、次なる塗装領域 C_{Ad} 内に位置する塗装軌跡 T_d の開始位置 T_{ds} に向けて移動する。このとき、塗装機 6 は、塗装領域 C_{Ab} と隣合う塗装領域 C_{Ac} を飛び越して、塗装領域 C_{Ac} よりも搬送方向の後側に位置する塗装領域 C_{Ad} に向けて移動する。

【0054】

次に、第 4 の塗装工程では、パネル 8 がコンベア装置 3 を用いて搬送されると、パネル 8 の塗装面のうち搬送方向の後端側に位置する塗装領域 C_{Ad} が、塗装領域 C_{Ab} の塗装が終了した塗装機 6（図 1 中の右側の塗装機 6）の近傍に配置される。

【0055】

このため、塗装制御装置 7 は、塗装領域 C_{Ab} と同様に搬送方向の前側に位置する塗装用ロボット 5 を用いて、パネル 8 の塗装面のうち搬送方向の後端側に位置する塗装領域 C_{Ad} に対する塗装を開始する。このとき、塗装機 6 は、塗装軌跡 T_d の開始位置 T_{ds} として、パネル 8 の上側うち第 1 の平行移動部 T_{cl} の終端近傍に移動して、塗料の噴霧を開始する。そして、塗装機 6 は、塗料の噴霧を継続した状態で第 1 の（最初の）平行移動部 T_{dl} に沿ってパネル 8 の上端側を搬送方向の前側から後側（搬送方向と逆方向）に向けて移動する。このとき、平行移動部 T_{dl} は、平行移動部 T_{al} 、 T_{bl} 、 T_{cl} に対して略直線状に配置されている。

【0056】

次に、塗装機 6 が予め決められた距離だけパネル 8 の搬送方向の逆方向に平行移動して平行移動部 T_{dl} の終端に到達すると、塗装機 6 は、パネル 8 の左端側に配置されるから、塗料の噴霧を一旦停止して、第 1 の折返し部 T_{d0} に沿ってパネル 8 の下方向に向けて移動

る。

【0057】

そして、塗装機6が平行移動部T_{d1}に対して例えば第1の折返し部T_{a0}と同じ距離寸法だけ下方方向に移動して第1の折返し部T_{d0}の終端に到達すると、塗装機6は、塗料の噴霧を再開し、第2の平行移動部T_{d2}に沿って搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に向けて移動する。このように、塗装機6は、搬送方向に対する往復動を繰返しながらパネル8の下側に向けて徐々に移動する。このとき、塗装領域C_{A_c}、C_{A_d}の境界側に位置する4個の折返し部T_{d0}は搬送方向の前側から後側に向けて間隔寸法ΔLだけ順次位置がずれている（図2参照）。

【0058】

これにより、塗装軌跡T_dのうち塗装領域C_{A_c}、C_{A_d}の境界側は階段状に形成されている。また、平行移動部T_{d1}～T_{d9}は、平行移動部T_{a1}～T_{a9}、T_{b1}～T_{b9}、T_{c1}～T_{c9}に対して略直線状に配置されている。

【0059】

最終的に、図6に示すように、塗装機6がパネル8の下端側で最後の平行移動部T_{d9}に沿って搬送方向の逆方向に移動すると、塗装機6が塗装軌跡T_dの終了位置T_{d1}に到達するから、塗装機6は、塗料の噴霧を停止して、パネル8に対する塗装を終了する。

【0060】

なお、搬送方向前側（下流側）の塗装機6は、搬送方向後側（上流側）の塗装機6が塗装領域C_{A_a}、C_{A_c}の塗装作業を終了した後に、塗装領域C_{A_b}の塗装作業を開始する構成としてもよく、例えば塗装領域C_{A_c}の塗装作業の途中に、塗装領域C_{A_b}の塗装作業を開始する構成としてもよい。即ち、2台の塗装機6が干渉しない状態であれば、2台の塗装機6が同時に塗装作業を行う構成としてもよい。

【0061】

かくして、本実施の形態によれば、塗装機6をパネル8の搬送方向とほぼ平行な方向に往復動させる間に、折返し部T_{a0}、T_{b0}、T_{c0}、T_{d0}をパネル8の搬送方向の前側から後側に向けて順次位置をずらしつつ塗装を行うから、折返し部T_{a0}、T_{b0}、T_{c0}、T_{d0}の位置を固定した場合に比べて、1台の塗装機6の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

【0062】

即ち、パネル8の搬送に伴ってパネル8は塗装機6の正面位置から次第に遠ざかるから、塗装機6が往復動を重ねるにつれて次第に塗装可能な範囲がパネル8のうち搬送方向の後側にずれてしまい、各塗装領域C_{A_a}～C_{A_d}の塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが位置ずれしてしまう。このとき、図7に示す第1の比較例のように、往復動の折返し部T_{a0'}、T_{b0'}、T_{c0'}、T_{d0'}の位置をずらさずに固定するためには、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に限られるから、1台の塗装機6で塗装可能な範囲は最大ストローク幅S_{max}よりも狭い範囲に限定され、塗装機6の塗装可能な範囲は狭くなる。

【0063】

これに対し、本実施の形態では、隣合う塗装領域C_{A_a}～C_{A_d}では塗装機6の往復動の折返し部T_{a0}、T_{b0}、T_{c0}、T_{d0}をパネル8の搬送方向の前側から後側に向けて順次その位置をずらす構成としたから、パネル8が塗装機6から次第に遠ざかっても塗装機6が往復動を重ねるにつれて、往復動の範囲は次第にパネル8の搬送方向の後側に位置ずれすることになり、塗装開始時に塗装可能な範囲と塗装終了時に塗装可能な範囲とが重複する範囲に制限されず、塗装機6の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

【0064】

このため、1台の塗装機6は最大ストローク幅S_{max}に近い範囲まで塗装可能となるから、塗装機6の1台当たりの塗装面積を広げて塗装対応能力を高めることができる。これにより、例えばパネル8の搬送速度が上昇して単位時間当たりの塗装面積が増加した場合であっても、塗装装置1（塗装ライン全体）に対して必要な塗装機6の台数を減少させる

ことが出来る。また、また比較的パネル 8 の搬送速度が遅い場合にはトラッキング装置 4 を用いないで塗装することができる。この結果、塗装装置 1 の設備費用等のイニシャルコストを低減できるのに加え、塗装ブース 2 を小型化することができるから、塗装ブース 2 の空調、塗装機 6 の整備等に伴うランニングコストも低減することができる。

【0065】

また、塗装機 6 の往復動の折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ を搬送方向と逆向きの一定方向に順次位置をずらし、当該折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ の塗装軌跡 Ta 、 Tb 、 Tc 、 Td を階段状に形成したから、例えば塗装軌跡 Ta のうち平行移動部 $Ta3$ 、 $Ta4$ 間に位置する第 3 の折返し部 $Ta0$ は、該折返し部 $Ta0$ を越えて延びる第 5 の平行移動部 $Ta5$ に隣接して配置される。このとき、平行移動部 $Ta5$ に沿って塗装を行うと、そのときの噴霧パターン P が第 3 の折返し部 $Ta0$ にも重なり合う。また、塗装軌跡 Tb のうち第 2 の平行移動部 $Tb2$ も、第 3 の折返し部 $Ta0$ に隣接して配置されるから、第 2 の平行移動部 $Tb2$ に沿って塗装を行うときにも、そのときの噴霧パターン P が第 3 の折返し部 $Ta0$ に重なり合う。同様に、2 つの塗装領域 CAa 、 CAb 、 CAc 、 CAd の境界部分に位置する折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ は、隣接する平行移動部 $Ta1 \sim Ta9$ 、 $Tb1 \sim Tb9$ 、 $Tc1 \sim Tc9$ 、 $Td1 \sim Td9$ を塗装するときの噴霧パターン P が重なるから、平行移動部 $Ta1 \sim Ta9$ 、 $Tb1 \sim Tb9$ 、 $Tc1 \sim Tc9$ 、 $Td1 \sim Td9$ の塗装を行うときに、この塗装に伴う噴霧パターン P を折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ に重ね合わせることができる。この結果、折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ に対する噴霧パターン P の塗り重ね回数、塗装膜の厚さ等を他の部位（平行移動部 $Ta1 \sim Ta9$ 、 $Tb1 \sim Tb9$ 、 $Tc1 \sim Tc9$ 、 $Td1 \sim Td9$ ）に近付けることができ、折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ の色むらを緩和して塗装仕上がり性を向上することができる。

【0066】

ここで、図 7 に示す第 1 の比較例のように、例えば折返し部 $Ta0'$ 、 $Tb0'$ 、 $Tc0'$ 、 $Td0'$ をパネル 8 の左、右方向に対してほぼ同じ位置に配置して塗装軌跡 Ta' 、 Tb' 、 Tc' 、 Td' を形成した場合には、折返し部 $Ta0'$ 、 $Tb0'$ 、 $Tc0'$ 、 $Td0'$ が塗装領域 CAa' 、 CAb' 、 CAc' 、 CAd' の境界部分に 1 列状に並んで集中的に配置される。このため、図 7 中に一点鎖線 O で示すように、色むら部分が、塗装領域 CAa 、 CAb 、 CAc 、 CAd の境界毎に 1 列に亘って生じる傾向がある。一方、図 8 に示す第 2 の比較例のように、例えば折返し部 $Ta0''$ 、 $Tb0''$ 、 $Tc0''$ 、 $Td0''$ をパネル 8 の左、右方向に対して交互に移動させて塗装軌跡 Ta'' 、 Tb'' 、 Tc'' 、 Td'' を櫛歯状（ジグザグ状）に形成した場合にも、折返し部 $Ta0''$ 、 $Tb0''$ 、 $Tc0''$ 、 $Td0''$ が塗装領域 CAa'' 、 CAb'' 、 CAc'' 、 CAd'' の境界部分に 2 列状に並んで配置される。このため、図 8 中に一点鎖線 $O1$ 、 $O2$ で示すように、色むら部分が、塗装領域 CAa 、 CAb 、 CAc 、 CAd の境界毎に 2 列に亘って生じ易い。

【0067】

これに対し、本実施の形態では、塗装軌跡 Ta 、 Tb 、 Tc 、 Td を階段状に形成したから、折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ の位置を一定方向にずらすことができる。この結果、折返し部 $Ta0$ 、 $Tb0$ 、 $Tc0$ 、 $Td0$ をパネル 8 に対して分散して配置することができ、塗装面全体の色むらを緩和し、塗装仕上がり品質を高めることができる。

【0068】

また、塗装軌跡 Ta 、 Tb 、 Tc 、 Td の開始位置 Tas 、 Tbs 、 Tcs 、 Tds となる最初の平行移動部 $Ta1$ 、 $Tb1$ 、 $Tc1$ 、 $Td1$ ではパネル 8 の搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて塗装機 6 を移動させつつ塗装を行い、終了位置 $Ta1$ 、 $Tb1$ 、 $Tc1$ 、 $Td1$ となる最後の平行移動部 $Ta9$ 、 $Tb9$ 、 $Tc9$ 、 $Td9$ でもパネル 8 の搬送方向の前側から後側（搬送方向の逆方向）に向けて塗装機 6 を移動させつつ塗装を行う構成としている。このため、例えば塗装領域 CAa の塗装が終了した後に、次なる塗装領域 CAc を塗装するときでも、塗装終了後の塗装軌跡 Ta の終了位置 $Ta1$ と塗装開始前の塗装軌跡 Tc の開始位置 Tcs とを近付けることができる。

即ち、例えば最後の平行移動部 T a 9 を搬送方向の後側から前側（搬送方向の順方向）に塗装した場合には、塗装領域 C A a のうち搬送方向の前側で塗装が終了するから、次なる塗装領域 C A c に移動するために塗装領域 C A a を飛び越える必要がある。このため、塗装領域 C A a を飛び越える分だけ塗装軌跡 T a の終了位置 T a f と塗装軌跡 T c の開始位置 T c s との距離が離れることになる。一方、最初の平行移動部 T c l を搬送方向の順方向に塗装した場合には、塗装領域 C A a から塗装領域 C A c に移動するために塗装領域 C A c を飛び越える必要がある。このため、この場合にも、塗装領域 C A c を飛び越える分だけ塗装軌跡 T a の終了位置 T a f と塗装軌跡 T c の開始位置 T c s との距離が離れることになり、塗装の中断時間が長くなり、塗装効率が低下する。

【 0 0 7 0 】

これに対し、本実施の形態では、最初の平行移動部 T a l, T b l, T c l, T d l と最後の平行移動部 T a 9, T b 9, T c 9, T d 9 とでは、いずれもパネル 8 の搬送方向の逆方向に向けて塗装機 6 を移動させつつ塗装を行うから、開始位置 T a s, T b s, T c s, T d s と終了位置 T a f, T b f, T c f, T d f との距離を短縮することができる。この結果、塗装の中断時間を短縮することができるから、1 台の塗装機 6 で塗装可能な面積を増加させることができ、塗装効率を高めることができる。

【 0 0 7 1 】

また、互いに隣合う塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A d の平行移動部 T a l ~ T a 9, T b l ~ T b 9, T c l ~ T c 9, T d l ~ T d 9 がほぼ直線状に並ぶように塗装を行うから、平行移動部 T a l ~ T a 9, T b l ~ T b 9, T c l ~ T c 9, T d l ~ T d 9 を直線状に繋げて連続させることができる。このため、パネル 8 の塗装面全体を単一の塗装領域とした場合と同様の塗装仕上がり品質を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、平行移動部 T a l ~ T a 9, T b l ~ T b 9, T c l ~ T c 9, T d l ~ T d 9 では塗装機 6 から塗料を噴霧し、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 では塗装機 6 からの塗料の噴霧を停止する構成としたから、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 でも塗料の噴霧を継続した場合に比べて、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 の塗装膜を薄くすることができる。この結果、折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 の塗装膜の厚さを平行移動部 T a l ~ T a 9, T b l ~ T b 9, T c l ~ T c 9, T d l ~ T d 9 の塗装膜の厚さに近付けることができるから、隣合う塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A d で塗装軌跡 T a, T b, T c, T d のうち平行移動部 T a l ~ T a 9, T b l ~ T b 9, T c l ~ T c 9, T d l ~ T d 9 を繋ぎ合わせて色むらを防止でき、塗装領域 C A a, C A b, C A c, C A d からなるパネル 8 の塗装面全体の塗装仕上がり品質を高めることができる。

【 0 0 7 3 】

次に、図 9 および図 10 は本発明の第 2 の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、往路側の平行移動部の終端と復路側の平行移動部の始端とでは、搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行うことにある。なお、本実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【 0 0 7 4 】

そして、第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態とほぼ同様な 2 台の塗装用ロボット 5、塗装機 6 等が用いられ、塗装機 6 を搬送方向に往復動させながらパネル 8 の塗装面を塗装領域 C A a ~ C A d に分けけて塗装する。

【 0 0 7 5 】

また、第 1 の実施の形態と同様に、搬送方向の後側に位置する塗装機 6 は、塗装領域 C A a を塗装した後に、塗装領域 C A c の塗装を行う。一方、搬送方向の前側に位置する塗装機 6 は、塗装領域 C A b を塗装した後に、塗装領域 C A d の塗装を行うものである。

【 0 0 7 6 】

そして、第 2 の実施の形態でも、第 1 の実施の形態と同様に、塗装領域 C A a ~ C A d の境界側に位置する折返し部 T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 は、搬送方向の前側から後側に向けて

順ハ世直をりつして塗装を行っている。しかし、第2の実施の形態では、第1の実施の形態と異なり、各塗装軌跡T_a～T_dの往路側の平行移動部の終端E_f（例えば平行移動部T_a5の搬送方向後端、平行移動部T_b4の搬送方向前端等）と復路側の平行移動部の始端E_s（例えば平行移動部T_a6の搬送方向後端、平行移動部T_b5の搬送方向前端等）とでは、搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装を行っている（図10参照）。これにより、塗装領域C_A_a～C_A_dの境界側に位置する折返し部T_a0、T_b0、T_c0、T_d0は、搬送方向の逆方向に位置をずらしつつ斜め下方向に向けて形成されている。

【0077】

かくして、このような第2の実施の形態でも、前述した第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、第2の実施の形態では、塗装軌跡T_a～T_dのうち往路側の平行移動部の終端E_fと復路側の平行移動部の始端E_sとでは搬送方向の前側から後側に向けて位置をずらして塗装するから、塗装機6の往復動の折返し部T_a0～T_d0において例えばパネル8の搬送を打ち消すような塗装機6の無駄な移動を無くすことができ、実用上の塗装機6の塗装可能な範囲を実質的に広げることができる。

【0078】

また、往路側と復路側とで平行移動部T_a1～T_a9、T_b1～T_b9、T_c1～T_c9、T_d1～T_d9の端部（始端E_s、終端E_f）の位置がずれるから、平行移動部T_a1～T_a9、T_b1～T_b9、T_c1～T_c9、T_d1～T_d9の端部で色むらが生じるのを緩和することができ、塗装仕上がり品質を高めることができる。

【0079】

次に、図11および図12は本発明の第3の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、被塗物として自動車の車体の塗装を行ったことにある。なお、本実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0080】

まず、第3の実施の形態では、塗装機用動作装置として第1の実施の形態で使用した塗装用ロボット5が4台用いられ、これらの塗装用ロボット5は、被塗物となる車体11の左、右両側に2台ずつ配置されている。そして、各塗装用ロボット5に取り付けられた回転霧化型塗装機6は車体11の搬送方向（車体11の前、後方向）に往復動する構成としている。

【0081】

ここで、例えば車体11の左側に配置した2台の塗装用ロボット5が車体11の左側面を塗装するときには、塗装面となる車体11の左側面を4個の塗装領域C_A_a～C_A_dに区分けする。そして、搬送方向の後側に位置する塗装用ロボット5（塗装機6）は、第1の実施の形態と同様に、塗装領域C_A_aを塗装した後に、塗装領域C_A_cを塗装する。一方、搬送方向の前側に位置する塗装用ロボット5（塗装機6）は、塗装領域C_A_bを塗装した後に、塗装領域C_A_dを塗装するものである。このとき、塗装領域C_A_a～C_A_dの境界側に位置する折返し部T_a0～T_d0は、搬送方向の前側から後側に位置をずらしつつ塗装を行う。また、塗装軌跡T_a～T_dの折返し部T_a0～T_d0は、できるだけ車体11のうち塗装後に部品が組みつけられる箇所（例えばドアノブの位置）や異なる部品の境界部分（例えばフェンダとドアとの境界部分）のように色むらが目立たない位置に配置している。これにより、色むらの視認性を緩和し、実用上の塗装仕上がり品質を高めている。

【0082】

かくして、このように構成された第3の実施の形態でも、前述した第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0083】

なお、第3の実施の形態では、車体11の左側面の塗装方法についてのみ説明したが、車体11の右側面、ボンネット、ルーフ等にも同様の塗装方法が適用可能である。

【0084】

また、第3の実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、往路側の平行移動部の終端

と後路側の平行移動部の始端とを搬送方向に対してはは同じ位置に配置して塗装を行うものとした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば第2の実施の形態のように、往路側の平行移動部の終端に比べて復路側の平行移動部の始端を搬送方向の後側に移動して塗装を行う構成としてもよい。

【0085】

また、前記第1、第2の実施の形態では、開始位置 $T_{as} \sim T_{ds}$ となる最初の平行移動部 $T_{a1} \sim T_{d1}$ と終了位置 $T_{a1} \sim T_{d1}$ となる最後の平行移動部 $T_{a9} \sim T_{d9}$ では、いずれも搬送方向の逆方向に向けて塗装機6を移動させつつ塗装を行う構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、最初の平行移動部 $T_{a1} \sim T_{d1}$ と最後の平行移動部 $T_{a9} \sim T_{d9}$ とのうちいずれか一方または両方で搬送方向の順方向に塗装機6を移動させた状態で塗装を行う構成としてもよい。

【0086】

また、前記各実施の形態では、塗装軌跡 $T_a \sim T_d$ はパネル8、車体11の上側から下側に向けて形成するものとしたが、例えばパネル等の下側から上側に向けて塗装軌跡を形成した状態で塗装を行う構成としてもよい。

【0087】

また、前記各実施の形態では、塗装軌跡 $T_a \sim T_d$ のうち折返し部 $T_{a0} \sim T_{d0}$ では塗料の噴霧を停止する構成とした。しかし、本発明はこれに限らず、例えば塗装軌跡の折返し部でも塗料の噴霧を継続する構成としてもよい。この場合、隣合う2つの塗装領域の境界側では、例えば一方の塗装領域の折返し部と他方の塗装領域の折返し部との間に所定の間隔を設け、塗装領域の境界側で塗装膜が厚くなるのを防ぐ構成とするものである。

【0088】

また、前記各実施の形態では、板状のパネル8、自動車の車体11を塗装する構成としたが、塗装面が広くて塗装面を複数の塗装領域に区分するものであればよく、例えばバス、列車等の大型車両の車体等にも適用可能である。

【0089】

さらに、前記各実施の形態では、回転霧化型塗装機6を用いる構成としたが、スプレーガン型の塗装機を用いてもよく、静電塗装に限らず、他の塗装装置を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る塗装方法に用いられる塗装装置を示す斜視図である。

【図2】図1中のパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図3】図2中のパネルのうち搬送方向の前端側の塗装領域を塗装した状態を示す正面図である。

【図4】図2中のパネルのうち搬送方向の中間部後側の塗装領域を塗装した状態を示す図3に続く正面図である。

【図5】図2中のパネルのうち搬送方向の中間部前側の塗装領域を塗装した状態を示す正面図である。

【図6】図2中のパネルのうち搬送方向の後端側の塗装領域を塗装した状態を示す図5に続く正面図である。

【図7】第1の比較例による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図8】第2の比較例による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図9】第2の実施の形態による塗装方法を用いてパネルを塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【図10】図9中のa部の塗装軌跡を拡大して示す拡大正面図である。

【図11】第3の実施の形態に係る塗装方法に用いられる塗装装置を示す斜視図であ

る。

【図 1 2】 第 3 の実施の形態による塗装方法を用いて車体の左側面を塗装するときの回転霧化型塗装機の塗装軌跡を示す正面図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

1 塗装装置

3 コンベア装置（搬送手段）

4 トラッキング装置

5 塗装用ロボット

6 回転霧化型塗装機（塗装機）

8 パネル（被塗物）

1 1 車体（被塗物）

C A a, C A b, C A c, C A d 塗装領域

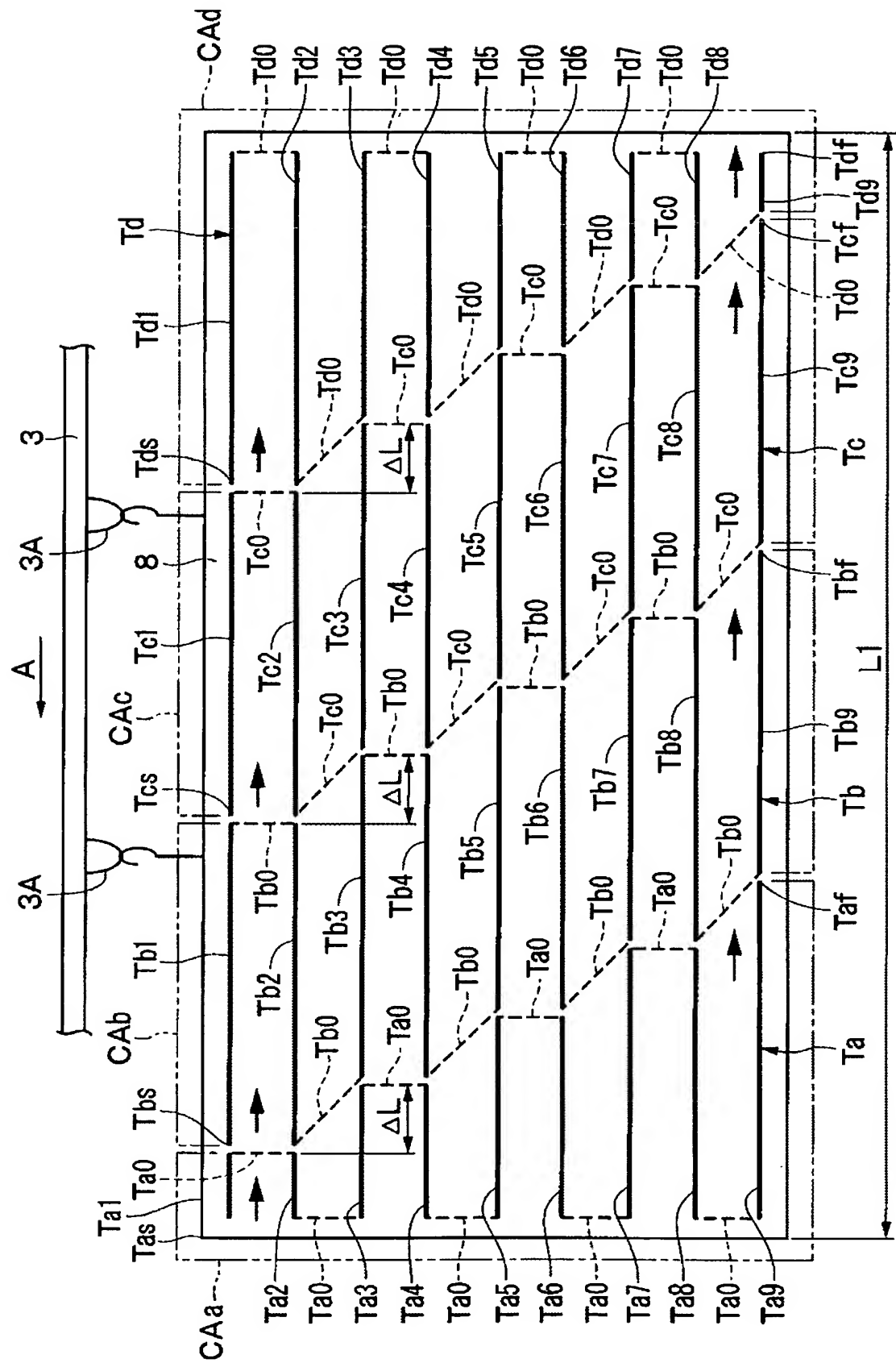
T a, T b, T c, T d 塗装軌跡

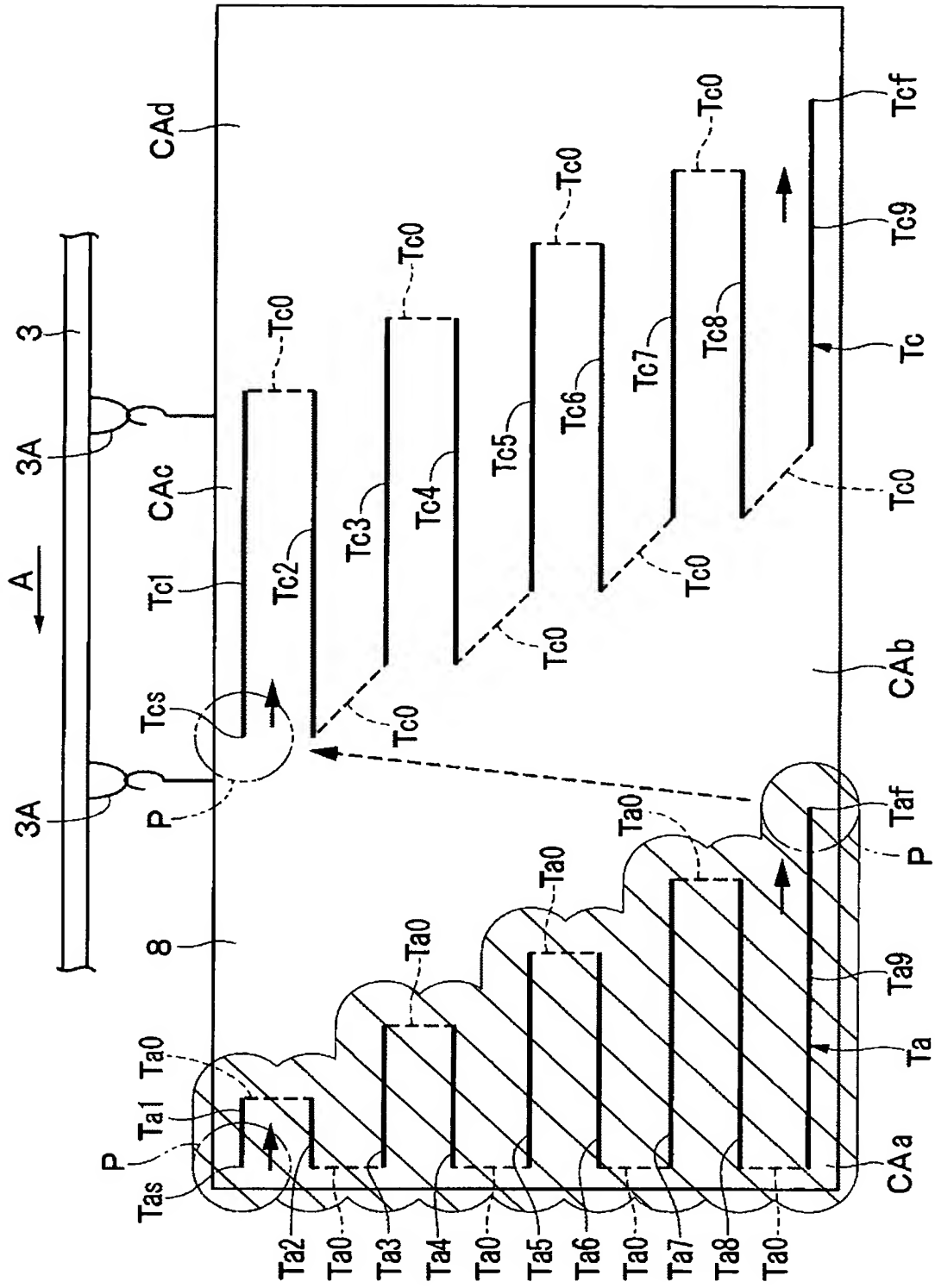
T a s, T b s, T c s, T d s 開始位置

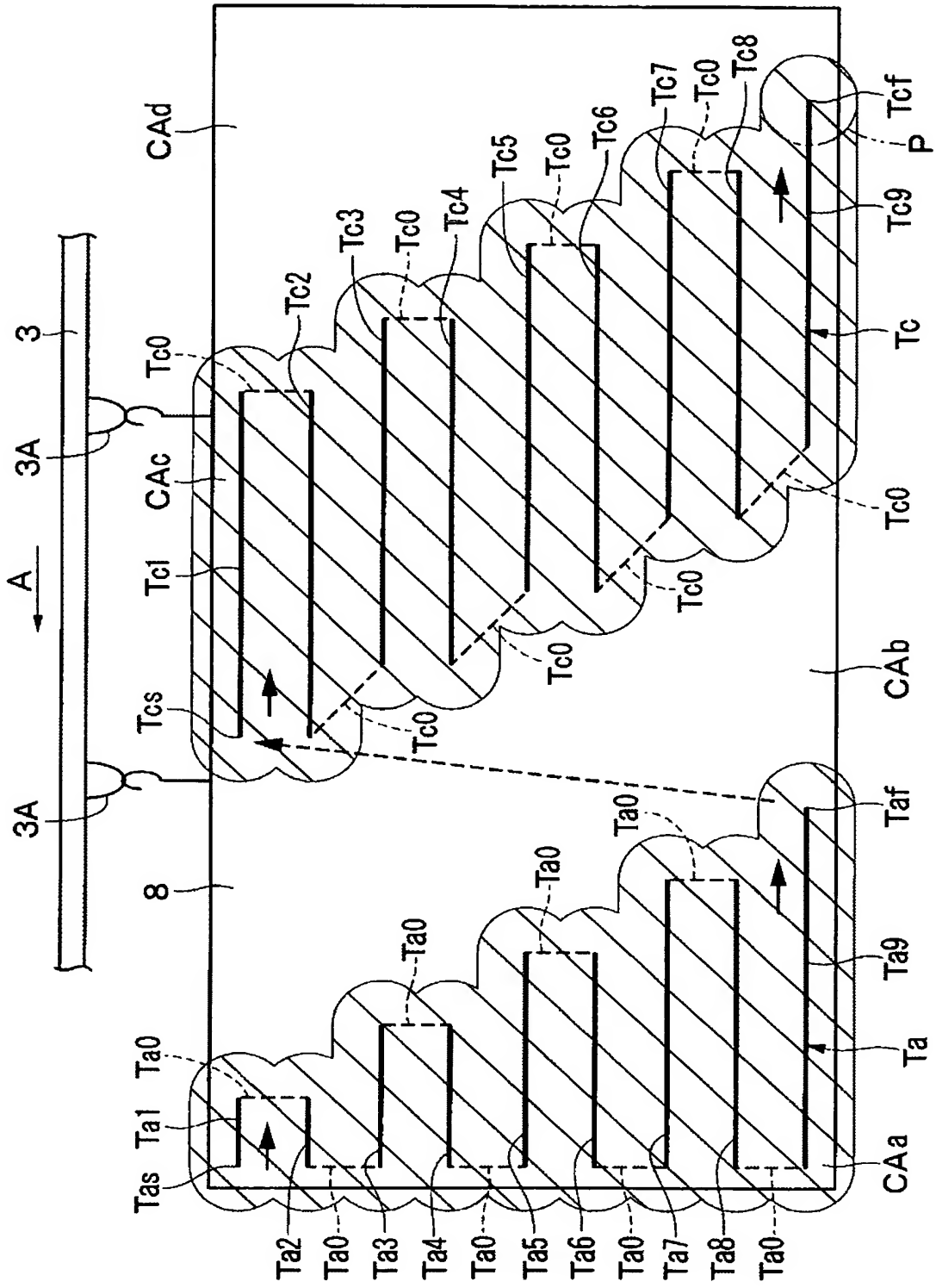
T a f, T b f, T c f, T d f 終了位置

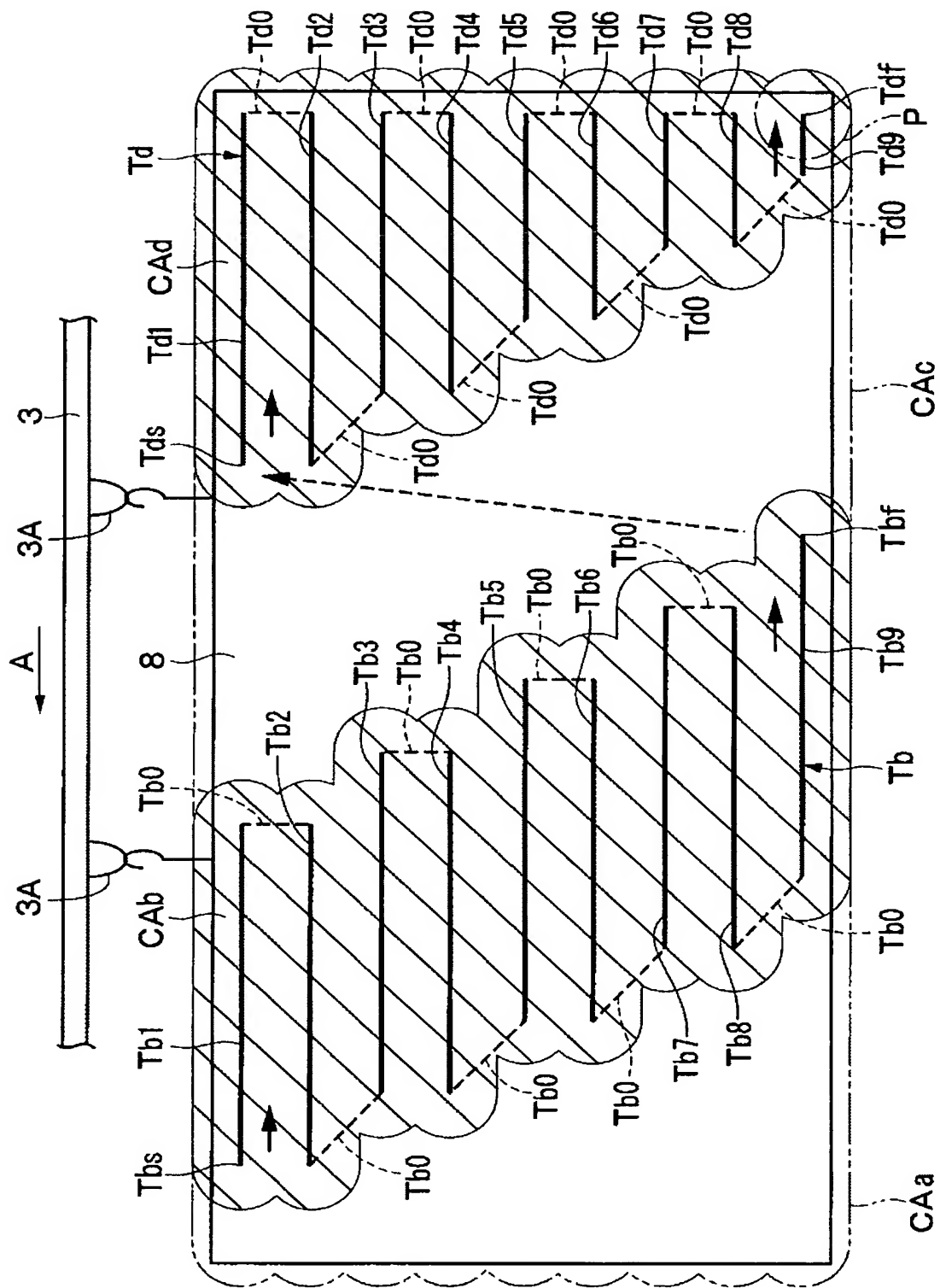
T a 0, T b 0, T c 0, T d 0 折返し部

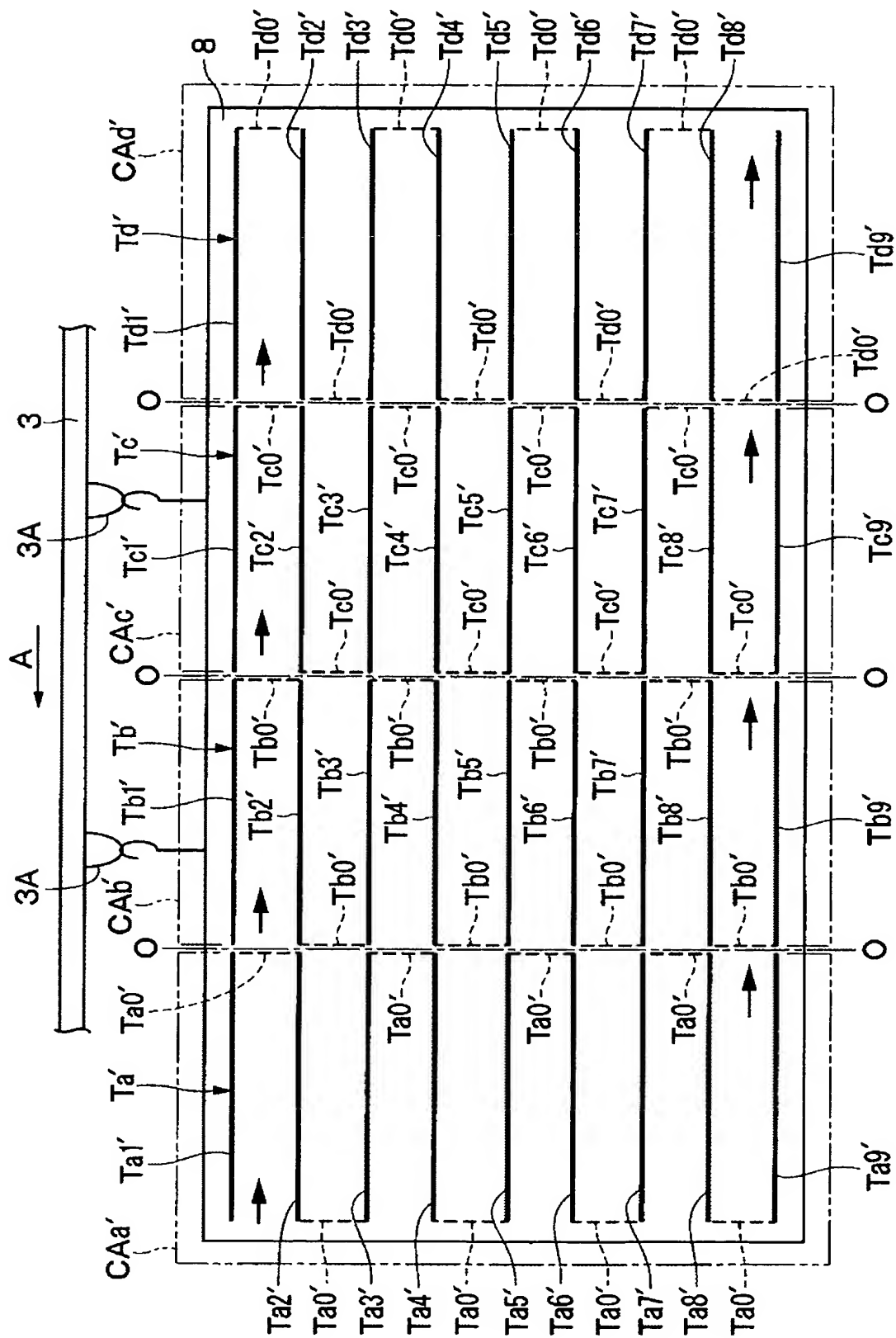
T a 1 ~ T a 9, T b 1 ~ T b 9, T c 1 ~ T c 9, T d 1 ~ T d 9 平行移動部

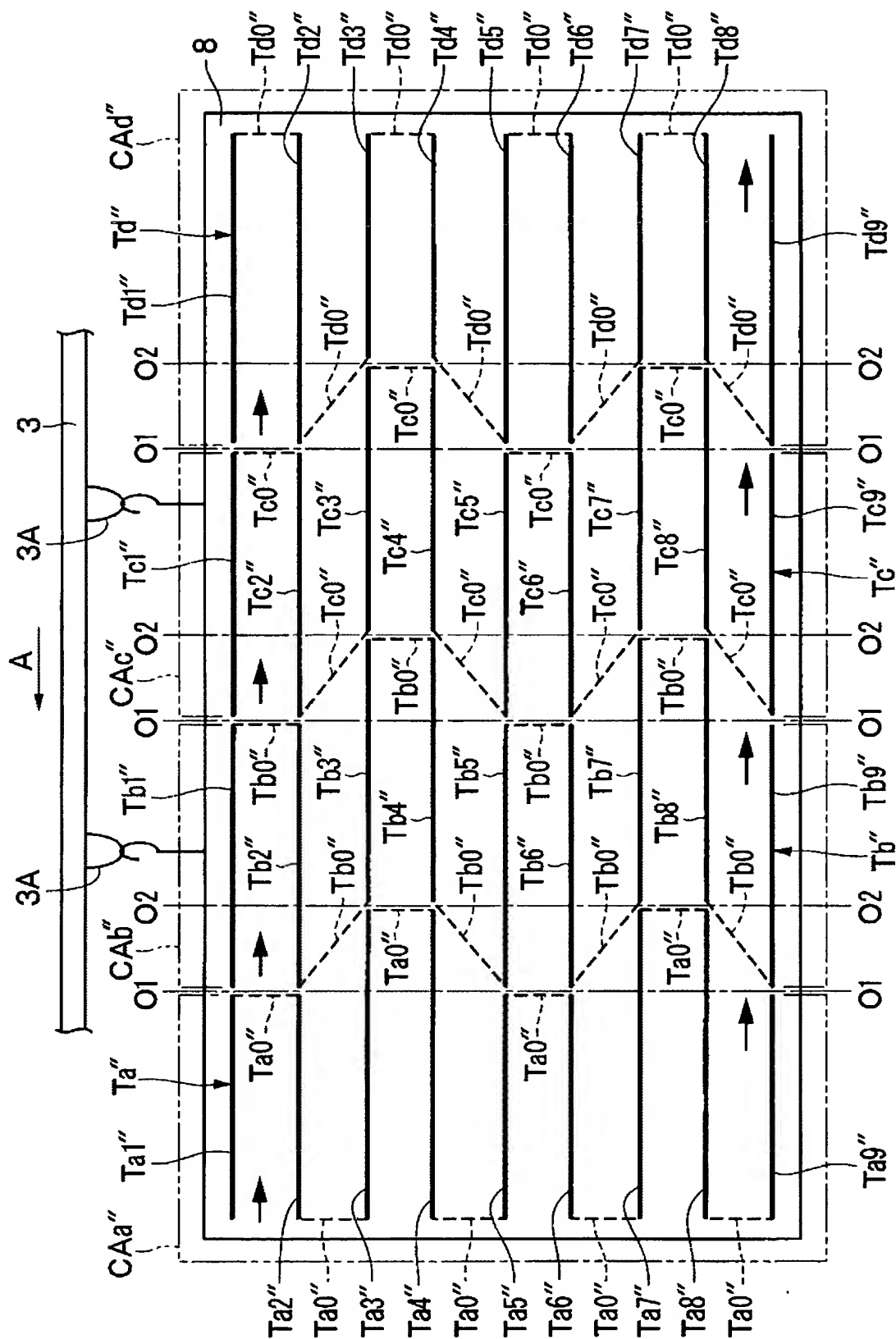


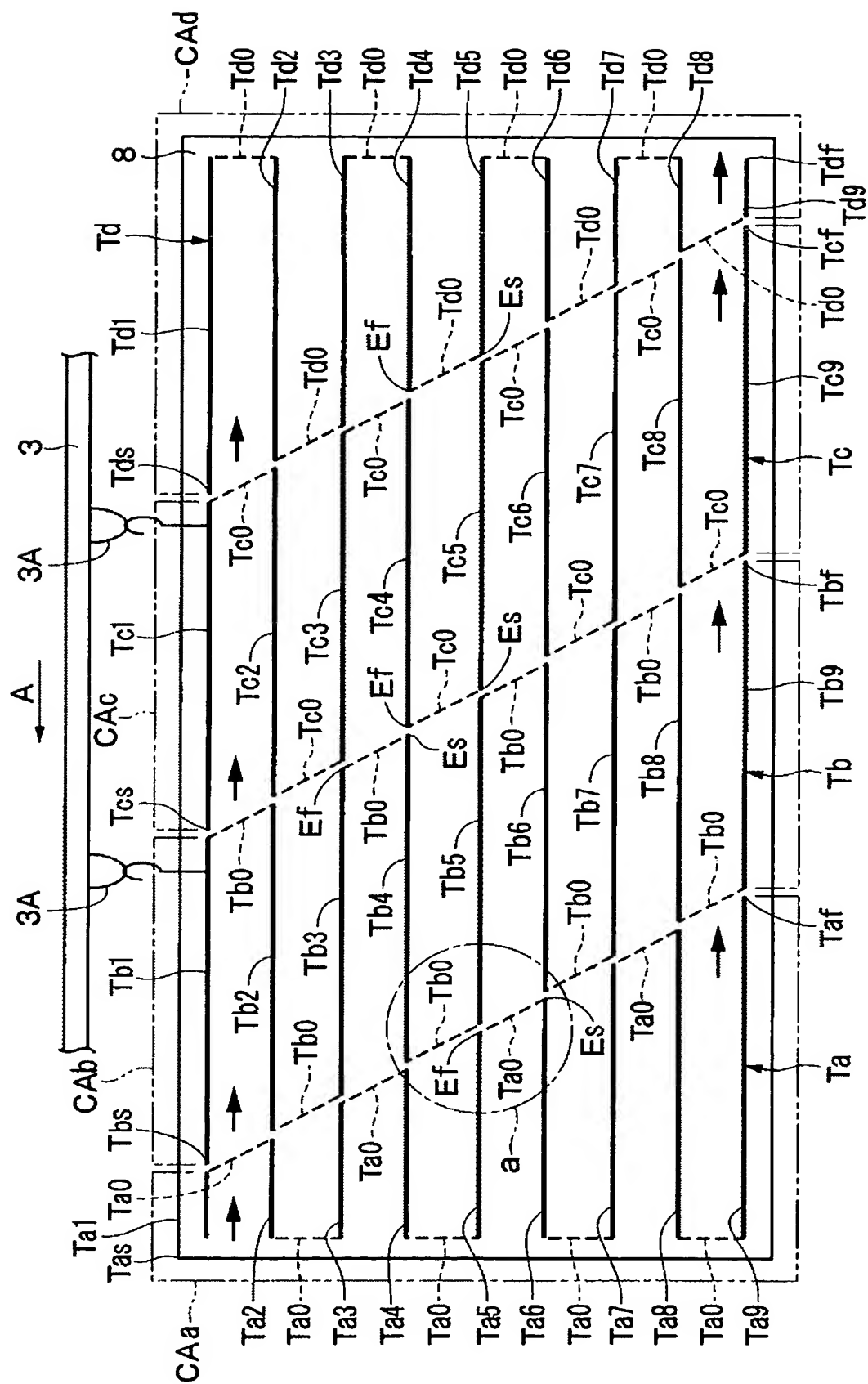


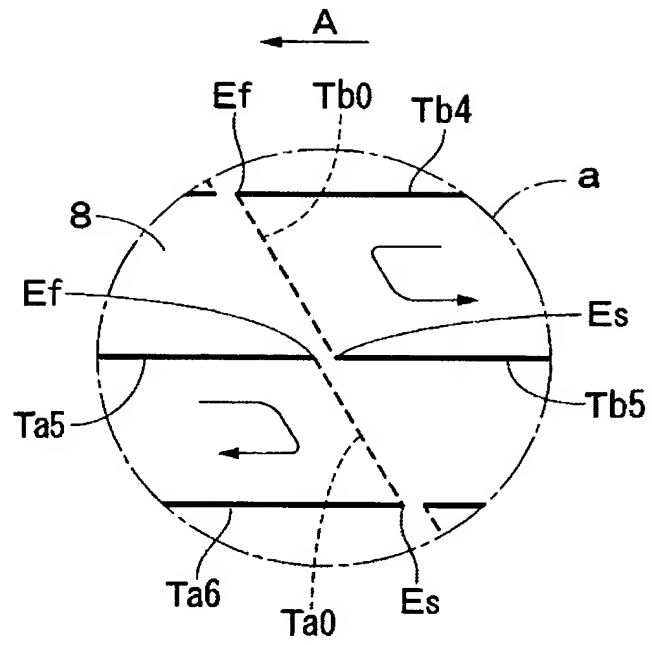


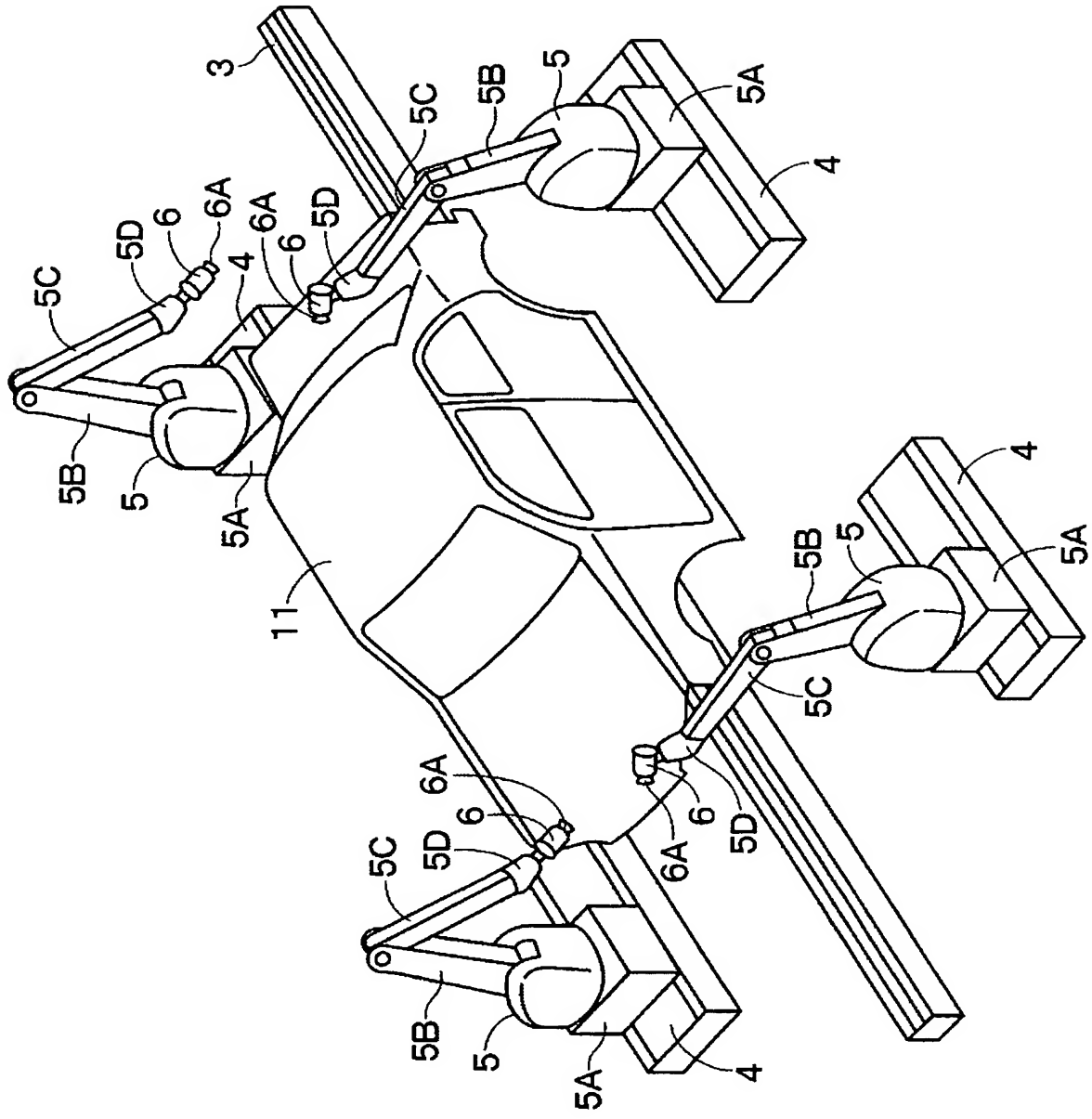


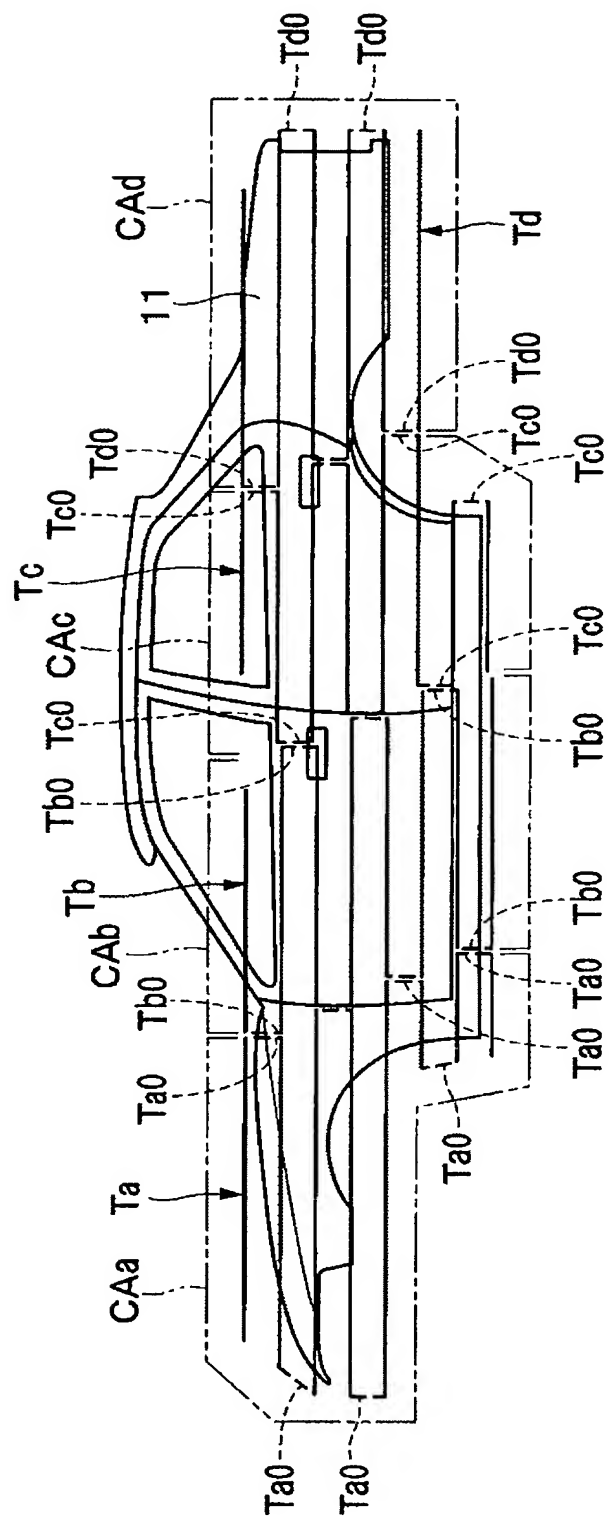












【要約】

【課題】 搬送中の被塗物に対して、塗装機の 1 台当たりの塗装面積を増加させ、塗装対応能力を高める。

【解決手段】 コンベア装置 3 に沿って 2 台の塗装機を配置すると共に、コンベア装置 3 で搬送されるパネル 8 の塗装面を 4 つの塗装領域 C A a ～ C A d に区分する。また、各塗装領域 C A a ～ C A d に対して塗装機を搬送方向に対して平行に往復動させて塗装する。このとき、塗装領域 C A a ～ C A d の境界側では、塗装機の往復動の折返し部 T a 0 ～ T d 0 を搬送方向の前側から後側に位置すれさせ、階段状の塗装軌跡 T a ～ T d を形成する。これにより、塗装機の 1 台当たりの塗装面積を広げることができる。

【選択図】 図 2

3 9 9 0 5 5 4 3 2

20021127

名称変更

東京都渋谷区桜丘町 2 6 番 1 号

A B B 株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009840

International filing date: 24 May 2005 (24.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-163602
Filing date: 01 June 2004 (01.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 June 2005 (24.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.